

Vladimir Gribanov

Profibus DP- ja Modbus-kenttäväylien yhdistäminen automaatiossa

Opinnäytetyö
Energiatekniikka

Marraskuu 2015

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Vladimir Gribanov	Energiatekniikka	Marraskuu 2015
Opinnäytetyön nimi		33 sivua
Profibus DP- ja Modbus-kenttäväylien yhdistäminen automaattiossa		13 liitesivua
Toimeksiantaja		
Keyflow Oy		
Ohjaaja		
Lehtori Vesa Kankkunen		
Tiivistelmä		
<p>Insinööriyössä tutkitaan ja selvitetään, miten toimilaitteita käytetään Modbus- ja Profibus-kenttäväylässä ja tutustutaan kenttäväylien rakenteisiin ja ominaisuuksiin. Tämän työn tavoitteena on myös tutkia Oden-venttiilitoimilaitteen toimintaa ja mahdollisuutta ohjata tätä toimilaitetta Profibus DP -kenttäväylää käyttäen.</p> <p>Tässä insinööriyössä käsitellään HD67561 Profibus Slave/Modbus Master -konvertterin käyttöönottoon liittyviä vaiheita ja tutkitaan miten Oden V -sarjan toimilaitteita ohjataan. Työssä käsitellään muuntimen konfigurointi sekä laitteen toiminta testikäytössä. Testauksissa käytettiin Metso DNA -ohjausjärjestelmää, jonka avulla tehtiin automaattinen testiprosessi.</p> <p>Insinööriyön tuloksena Oden-toimilaite saatiin kytkettyä HD67561:n avulla Profibus-kenttäväylän kautta Metso DNA -ohjausjärjestelmään. HD67561-muuntimelle tehtiin tarvittava GSD-tiedosto ja selvitettiin käyttöönoton vaiheet.</p>		
Asiasanat		
Profibus, Modbus, venttiilitoimilaite, automaatiojärjestelmä		

Author (authors)	Degree	Time
Vladimir Gribanov	Energy Engineering	November 2015
Thesis Title		
Profibus DP – Modbus System Integration		33 pages 13 pages of appendices
Commissioned by		
Keyflow Oy		
Supervisor		
Vesa Kankkunen, Senior Lecturer		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to examine the use of actuators in Modbus and Profibus fieldbus and the structure and properties of the fieldbuses. This thesis also aims to explore the operation of the Oden actuator and the possibility to control this actuator by using the Profibus fieldbus.</p> <p>The thesis explains the stages related to the introduction of the HD67561 Profibus Slave/Modbus Master converter and explores how the new V-Series work-equipment is controlled. The thesis also discusses the configuration of the converter as well as the device function in test use. In the testing, a Metso DNA automation system was applied, whereby the automatic test process was simulated.</p> <p>As a result of the thesis, the Oden actuator was connected by HD67561 via Profibus fieldbus to Metso DNA automation system. The necessary GSD file was created for the HD67561 converter, and the steps for introduction were examined.</p>		
Keywords		
Profibus, Modbus, actuators, automation system		

SISÄLLYS

KÄSITTEITÄ	6
1 JOHDANTO	7
2 KENTTÄVÄYLÄT	7
2.1 Yleistä kenttäväylistä	7
2.2 Kenttäväylän topologia	9
2.3 Osi-malli.....	10
2.3.1 Fyysinen kerros.....	11
2.3.2 Siirtoyhteyskerros.....	12
2.3.3 Sovelluskerros.....	12
3 PROFIBUS	12
3.1 Yleistä Profibusista	12
3.2 Profibus DP -topologia.....	13
3.3 Standardit	14
3.4 Ominaisuudet.....	14
4 MODBUS	15
4.1 Yleistä Modbusista.....	15
4.2 Modbus-versiot	15
4.3 Modbus ASCII.....	16
4.4 Modbus RTU.....	16
4.5 Modbus TCP/IP	16
5 PROFIBUS- MODBUS-PROTOKOLLAN MUUNNOKSEN JA ODEN-TOIMILAITTEEN OHJAUKSEN TOTEUTUS AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄSTÄ.....	16
5.1 Johdanto	16
5.2 Metso DNA -automaatiojärjestelmä	17
5.2.1 Metso DNA:n yleiskuvaus	17
5.2.2 Profibus DP -liityntä Metso DNA:ssa.....	18
5.3 Oden-toimilaite.....	19
5.4 Kenttäväylänprotokollan muunnin.....	20
5.4.1 Laitteen ohjelmointi ja käyttöönotto	21

5.4.2	Uuden projektin luominen.....	22
5.4.3	Verkkojen asetukset.....	23
5.4.4	Tiedostojen ja osoitteiden asetukset	23
5.4.5	GSD-tiedoston luominen	24
5.4.6	Laitteen päivitys	25
5.5	Oden-toimilaitteen käyttö Metso DNA -ympäristössä.....	25
5.5.1	Metso DNA CR Profibus DP -väyläkonfiguraatio.....	26
5.5.2	Profibus-väylän sovelluspaketin muokkaaminen SST Profibus -ohjelmalla ...	27
5.5.3	Väyläkonfiguraation aktivointi DNA Explorer -ohjelman avulla	28
5.5.4	Kommunikoinnin tarkastus VNC-yhteydellä	29
5.5.5	Sovelluksen luonti FbCAD.....	30
5.5.6	Valvomon piirinäytöt.....	31
6	YHTEENVETO	31
	LÄHTEET.....	33
	LIITTEET	
	Liite 1. Oden Modbus interface	
	Liite 2. HD67561-muunnin GSD-tiedosto	

KÄSITTEITÄ

ACN – Application and Control Node, Metson sovellus- ja ohjaussolmu

DNA – Dynamic Network of Applications, Dynaaminen sovellusverkko

EAS – Engineering and Maintenance Activity Server, suunnittelupalvelin, joka sisältää kaiken konfigurointiin tarkoitetun ohjelmiston

DP – Decentralized Periphery

Profibus – Process Field Bus

PA – Process Automation

CR – Carriage return (ASCII control character)

LF – Line feed (ASCII control character)

RxD / TxD – P – Receive / Transmit data – P, B – line

RxD / TxD – N – Receive / Transmit data – N, A – line

DGND – Data ground (reference potential to VP)

VP – Supply voltage – plus (P 5V)

OSI – Open System Interconnection

PDM – Process Device Manager

PI – Putkitus ja Instrumentointi

GSD – Generic Station Description

ISO – International Standards Organization

CRC – Cyclic Redundancy Check

LRC – Longitudinal Redundancy Check

ASCII – American Standard Code for Information Interchange

A/D-muunnin – analogia-digitaalimuunnin

D/A-muunnin – digitaali-analogiamuunnin

1 JOHDANTO

Teollisuudessa käytetään nykyaikana laajasti erilaisia automaatiojärjestelmiä, toimi- ja mittauslaitteita. Kenttäväylillä on suuri rooli automaatiossa. Teollisuudessa on olemassa erilaisia kenttäväylien protokollia, esimerkiksi Modbus, Profibus, Foundation fieldbus, ASi, Hart jne. Joskus kenttäväylään joudutaan liittämään laitteita, jotka kommunikoivat eri väyläprotokollalla. Näissä tapauksissa markkinoilla on laitteita, joilla voidaan tehdä protokollan muunnoksia.

Opinnäytetyö tehtiin Keyflow Oy:lle, jolla oli tarve kytkeä Oden Control AB:n venttiilitoimilaite Profibus-protokollan kautta automaatiojärjestelmälle. Odenissa on käytettävissä Modbus-väyläprotokolla.

Työssä perehdyttiin Oden-venttiilitoimilaitteen teknisiin tietoihin ja sen toimintaan.

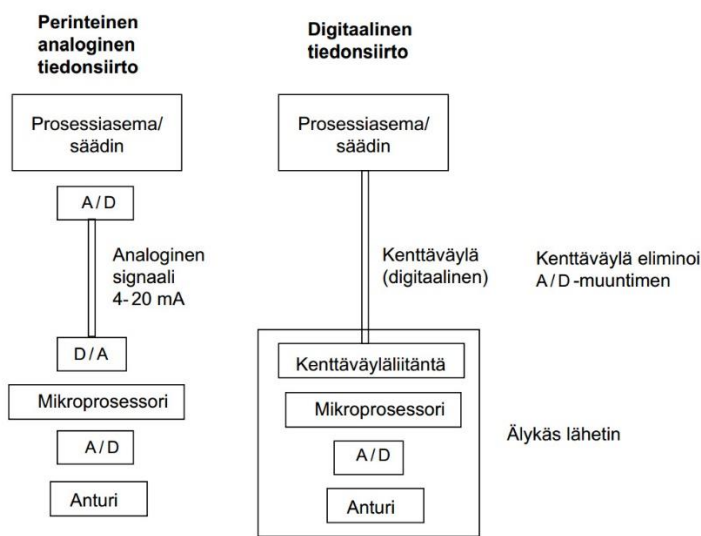
2 KENTTÄVÄYLÄT

2.1 Yleistä kenttäväylistä

Kenttäväylällä tarkoitetaan tiedonsiirtoyhteyttä. Kenttäväylällä voidaan siirtää tiedostoja erilaisten hajautettujen antureiden ja/tai toimilaitteiden ja automaatiojärjestelmän välillä. Toisin sanoen kenttäväylä on prosessin kenttälaitteiden paikallisverkko. Tämä teknologia alkoi kehittyä voimakkaasti 70-luvun puolivälissä. (Mutanen 2012, 3.)

Tämä teknologia korvaa analogisen tiedonsiirron antureiden, toimilaitteiden ja valvonta-asemien välillä. Kuitenkin tyypillinen kommunikaatio automaatiossa tapahtuu vielä nykyisinkin analogisen signaalin avulla eli käytetään 4 – 20 mA virtaa. Se on standardisoitu virtaviesti. Mikroprosessorien kehittyminen antoi mahdollisuuden siirtää tietoa digitaalisessa muodossa. (ABB:n TTT-käsikirja 2000, 1.)

Digitaalisen tiedonsiirron ansiosta automaatiassa tarvitaan vähemmän kaapelointia, automaatiojärjestelmälle saadaan enemmän tietoa prosessista ja prosessien käyttöönotto nopeutuu. Dataa voidaan kuljettaa laiteiden välillä eri suuntiin. Kenttäväylän segmentissä voi olla 32 laitetta ja toistimen avulla osoitteen määrä on rajoitettu 126 laitteeseen Profibusilla ja 247 laitteeseen Modbilla. Kuvassa 1 on esitetty tiedonsiirto perinteisessä ja digitaalisessa muodossa. (ABB:n TTT-käsikirja 2000, 1.)



Kuva 1. Analoginen ja digitaalinen tiedonsiirto (ABB:n TTT-käsikirja 2000, 2.)

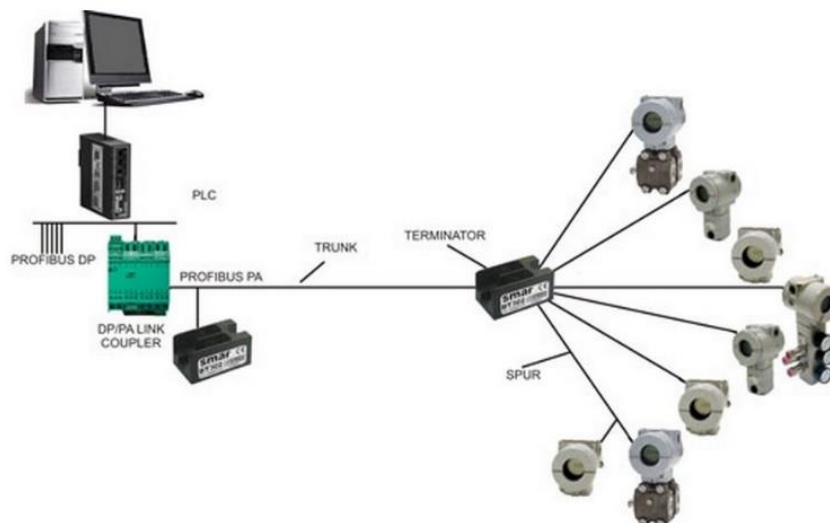
Tällä hetkellä ohjausjärjestelmät ovat digitaalisia. Mittaukset ja toimilaitteet kentällä ovat usein analogisia. Tässä tapauksessa tarvitaan A/D muunnokset ja D/A muunnokset. Kenttäväylien käytettäessä A/D- ja D/A- muunnoksen määrä pienenee, sitten pienenee myös virheiden ja viiveiden määrä. Tämän lisäksi digitaalinen tiedonsiirto mahdollistaa saada toimilaitteista ja antureista muita tietoja. Esimerkiksi voidaan saada antureiden sisäinen lämpötila, toimintojen aika jne. Myös parametointi ja viritys ovat mahdollisia tehdä ohjelmointitoimenpiteenä. Tiedonsiirto kenttäväylässä tapahtuu kahteen suuntaan. (ABB:n TTT-käsikirja 2000, 1.)

2.2 Kenttäväylän topologia

Kenttäväylän tiedonsiirto perustuu kahden johdon rakenteeseen. Siirtoteinä käytetään kierrettyä paria, valokuitua ja infrapunalinkkiä. Kenttäväylän topologia voi olla haaroitettu, puumainen tai rengasmainen. (Profibus Installation Guideline for Planning 2006, 46.)

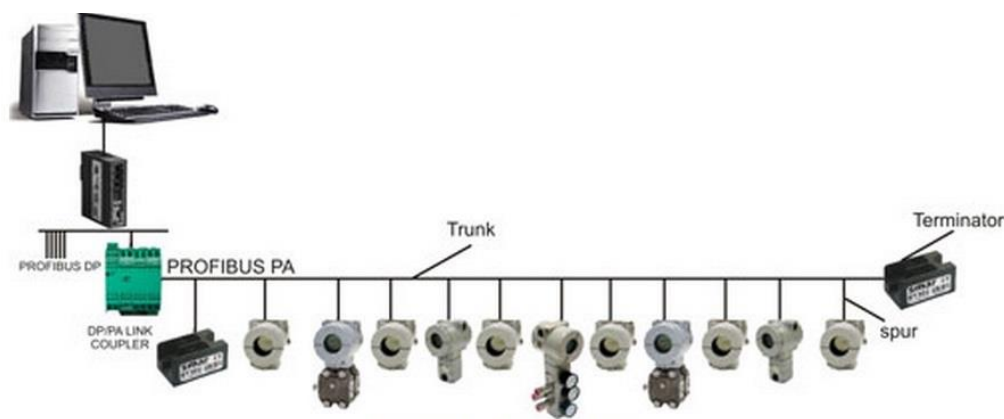
Fyysisesti kenttäväylän laitteita voidaan liittää eri tavalla:

- haaroitettu
- puumainen
- rengasmainen
- tahtiverkko.



Kuva 2. Puumainen topologia (SMAR Industrial Automation 2015)

Lineaarisessa väylässä eli väylätologiassa laitteita yhdistetään yhden kaapelin varrelle peräkkäin. Laitteita voidaan kytkeä väylään, joka on suljetussa muodossa. Sellainen topologia on rengastopologia. Kuvassa 2 ja 3 on esitetty esimerkkejä puumaisesta ja väylätologiasta. (SMAR Industrial Automation 2015)

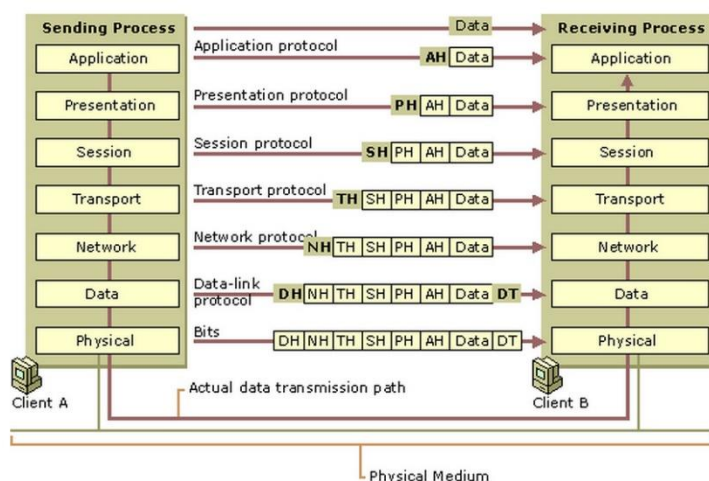


Kuva 3. Väylä-topologia (SMAR Industrial Automation 2015)

Puumaista topologiaa suositellaan yleisesti kenttäväylässä, jossa käytetään valokuitukaapelia. Profibus DP -kenttäväylässä käytetään väylä-topologia. (Profibus Installation Guideline for Planning 2009, 46)

2.3 Osi-malli

Kansainvälinen OSI-malli on julkaistu vuonna 1984. OSI-malli on kehitetty tiedonsiirtoprotokollien suunnittelua varten. OSI-malli määrittelee tietoliikennejärjestelmän rakenteen. Kuvassa 4 esitetään seitsemän kerrosta. (Profibus Specification 1988, Normative Parts, 7.)



Kuva 4. OSI-malli (TechNet, Data Flow in the OSI Model 2015)

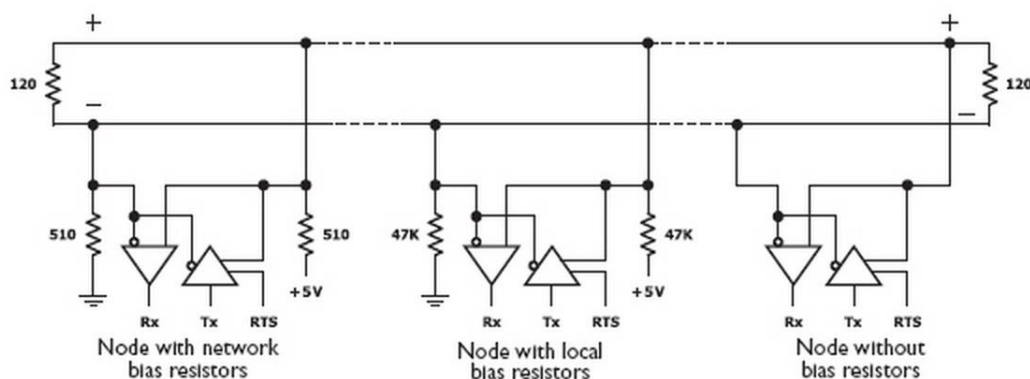
Nämä kerrokset ovat fyysinen, siirtoyhteys, verkko, kuljetus, yhteysjakso, esitystapa ja sovellus. Esimerkiksi Profibus-kenttäväylä käyttää kolmea OSI-mal-

likerrosta: sovelluskerros, siirtoyhteyskerros ja fyysinen kerros. Muita kerroksia ei käytetä Profibus-sovelluksissa. Tämä minimoi kustannuksia ja kasvattaa tehokkuutta. (Profibus Specification 1988, Normative Parts, 7.)

2.3.1 Fyysinen kerros

Fyysinen kerros (Physical Layer) määrittelee kenttäväylän siirtotien ja signaaloinnin menetelmät, siirtotien pituuden, topologian, linjaliitynnän, aseman määrän ja tiedonsiirron nopeuden. Tämä kerros on alimmainen OSI-mallin kerros. Siirtotienä käytetään kierrettyä parikaapelia tai valokuitua. Fyysinen kerros on määritelty EIA RS-485 standardin mukaisesti:

- topologia väylä (alku- ja loppupäässä on aina oltava päätevastus)
- siirtotie kierretty parikaapeli, valokuitu tai langaton tekniikka
- siirtotien pituus enintään 1 200m (riippuu topologiasta ja nopeudesta)
- siirtonopeus 9,6 / 19,2 / 93,75 / 187,5 / 500 / 1 500 kbit/s



Kuva 5. Profibusin rakenne (Industrial Ethernet Book Issue, 2015, 49/40)

Standardin RS485 mukaisesti väylässä liikennöinti tapahtuu vuorosuuntaisesti. Laitteiden määrä on 2 – 32 laitetta. Kuvassa 5 on esitetty Profibusin rakenne. (Profibus Specification, Normative Parts, 9)

2.3.2 Siirtoyhteyskerros

Siirtoyhteyskerroksessa (Data Link Layer) määritellään miten biittijonot fyysiseltä kerrokselta siirretään lähdelaitteiden ja kohdelaitteiden välillä. Siirtoyhteyskerroksessa selvitetään, onko tiedonsiirrossa tapahtunut virheitä ja miten virheitä voidaan hoitaa. Siirtoyhteyskerros hoitaa myös jonotusperiaate ja tiedonsiirron aikakäsitteet. Usein käytetään kolmea protokollaa:

- keskitetty isäntä (Token passing)
- väylän välitys (Bus arbitration)
- valtuuden välitys (Central mastership). (ABB:n TTT-käsikirja 2000, 4.)

2.3.3 Sovelluskerros

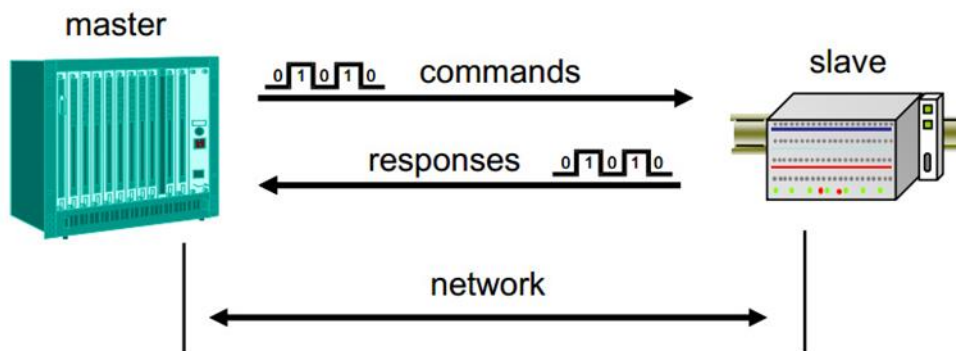
Sovelluskerros eli Application layer on ohjelmoitavan logiikan tai prosessiohjausjärjestelmän sovellusohjelma, joka käyttää kenttäväylää. Täässä kerroksella tehdään automaatioprosessien valvontaa ja operointi. (ABB:n TTT-käsikirja 2000, 4.)

Esimerkiksi Wonderware InTouch -valvomo-ohjelmistoa käytetään laajasti automaatiossa. Kenttälaitteiden parametointi, käyttöönotto ja diagnosointi tehdään Siemens Process Device Manager avulla. MetsoDNA-järjestelmässä kenttälaitteiden konfigurointi ja kunnonvalvonta tehdään Metso Automation Field Device Manager -ohjelman avulla.

3 PROFIBUS

3.1 Yleistä Profibusista

Profibus (Process Field Bus) on standardoitu kenttäväylä, joka yleisesti käytetään teollisuuden automaatiossa, prosessiautomaatiossa ja rakennusautomaatiossa. Tämä teknologia kehitettiin vuonna 1989 Saksassa. (SKS GROUP, Profibus, 1.)



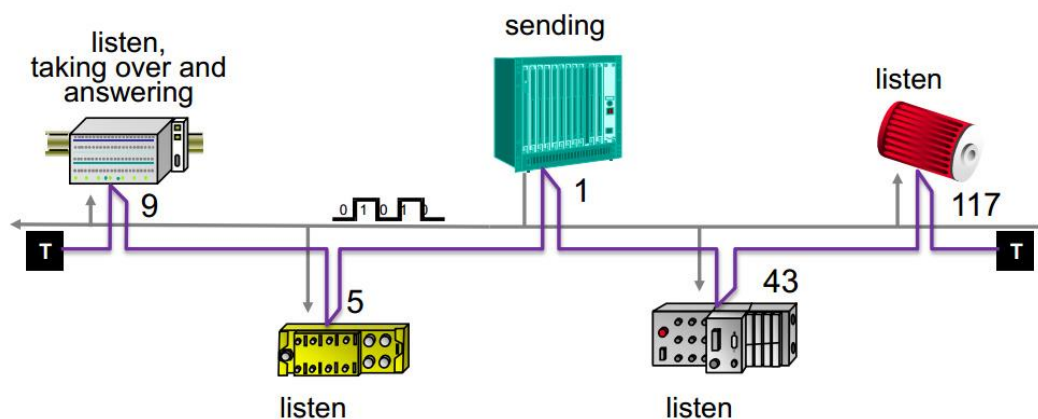
Kuva 6. Profibus-periaate (Profibus Design and Good Practices 2015, 4.)

Profibus DP -kenttäväylässä yleisesti yksi tai muutamia masterlaitteita ja slavelaitteita. Tiedonsiirto Profibus DP -kenttäväylässä on esitetty kuvassa 6.

3.2 Profibus DP -topologia

Samoin kuin muilla kenttäväylällä, Profibus-kenttäväylän tiedonsiirto perustellaan kahden johdon rakenteella. Siirtelyn mediamuoto on yleisesti kierretty pari, valokuitu ja infrapunalinkki. Käytetään myös langatonta tekniikkaa. Profibus DP-kenttäväylän topologia voi olla haaroitettu, puumainen tai rengasmainen. (Profibus Installation Guideline for Planning 2009, 45.)

Profibus DP:lla on korkeampi taso kuin Profibus PA:lla. Tuloksena on se että kaikki Profibus PA -laitteet toimivat Profibus DP -väylän yhteydessä DP/PA coupleria käyttäen. (Profibus Installation Guideline for Planning 2009, 46.)



Kuva 7. Väylättopologia (Profibus Design and Good Practices 2009, 7.)

Ilman lisäkomponentteja Profibus DP -kenttäväylällä on pelkkä (linear) viivallinen rakenne eli väylätopologia. Kuvassa 7 on esitetty tyypillinen Profibus DP -topologia.

3.3 Standardit

Nykyaikana tekniikan tutkija ja ylläpitäjä on PI eli Profibus & Profinet International. Tiedonsiirto määritellään IEC 61158 -standardissa (Fieldbuses For Industrial Communication) ja IEC 61784 -standardissa (Digital Data Communication For Measurement and Control). Kenttäväylän sähköiset ominaisuudet määritellään EIA-485 -standardissa (tunnetaan myös nimityksellä RS-485). (Profibus Design for Good Practices 2009, 6.)

3.4 Ominaisuudet

Profibus-kenttäväylällä on seuraavat ominaisuudet:

- Fyysisesti kenttäväylän laitteita voidaan liittää eri tavalla:
 - haaroitettu
 - puumainen
 - rengasmainen
- Siirtonopeus on 9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500, 1500, 3 000, 6 000, 12 000 kbit/s
- Siirtoyhteys on:
 - kierretty pari
 - valokuitu
 - infrapunalinkki
- Solmupistemäärä on 127 (32 laitteita solmussa)

4 MODBUS

4.1 Yleistä Modbusista

Modbus-protokolla on vanhin teollisuuden sarjaliikenneprotokolla. Modicon kehitti Modbus-protokollan 1970-luvun loppupuolella käytettäväksi Modiconin ohjelmoitavien logiikkojen kanssa. Protokolla julkaistiin vuonna 1979. Sana Modbus tulee sanoista Modicon ja bus. Myöhemmin tämä protokolla on muuttunut avoimeksi standardiksi. (Powell J. Profibus and Modbus: a comparison 2013)

Modbus-protokolla on helppo toteuttaa ja helppo käyttää. Modbus-protokollan avulla voidaan liittää teollisuuden verkkoon erilaisia mittareita, toimilaitteita ja automaatiojärjestelmiä. Siirtotienä käytetään kierrettyä parikaapelia. Tällä hetkellä Modbus-protokollan ylläpito ja hallinta on ryhmällä nimeltä Modbus Organization. (Modbus Organization. Modbus, 1.)

4.2 Modbus-versiot

Modbusilla on eri variaatioita:

- Modbus ASCII
- Modbus RTU
- Modbus TCP/IP.

Tiedonsiirto määritellään IEC 61158-5-15 -standardissa ja IEC 61784 -standardissa. Data siirretään asynkronisessa sarjaliikennemuodossa. (International standard, Part 315 2009, 9)

Modbus verkossa on isäntä-orja (master - slave) -hierarkia. Verkossa on yksi isäntä ja kaikki muut laitteet ovat orjia. Isäntä lähettää vuorotellen pyynnön jokaiselle laitteelle ja sitten odottaa dataa. Jokaisella orja-laiteella on oma osoite. Isännällä laitteella ei ole osoitetta. Osoite 0 käytetään yleislähetyskyselylle. Orjat eivät vastaa yleislähetyskyselylle. (Modicon Modbus Protocol Reference Guide, 5.)

4.3 Modbus ASCII

Modbus ASCII on vanhin versio protokollasta. Data siirretään ASCII-taulukon mukaisilla 7-bittisillä merkeillä. Siirrettävät paketit erottavat toisistaan vuonohjauksen käytettyjen merkkien avulla. Kaksoispiste on paketin alussa ja CR/LF lopussa. Modbus ASCII -protokollalla käytetään LRC-tarkistussumma. (Modicon Modbus Protocol Reference Guide, 15.)

4.4 Modbus RTU

Toinen versio on Modbus RTU. Voidaan sanoa että Modbus RTU on Modbus ASCII-protokollan pieni variaatio. Modbus RTU -protokollalla data siirretään 8-bitteisinä merkkeinä. Modbus RTU -protokollalla käytetään CRC-tarkistussumma. (Modicon Modbus Protocol Reference Guide, 9.)

4.5 Modbus TCP/IP

Modbus TCP/IP protokollan versio lisättiin paljon myöhemmin kuin Modbus RTU ja Modbus ASCII -versiot. Voidaan kuvitella että Modbus RTU -paketti on kapseloitu TCP/IP -paketteihin. Tuloksena Modbus TCP/IP -protokolla on myös helppo toteuttaa sovelluksessa. (Powell J. Profibus and Modbus: a comparison 2013)

5 PROFIBUS- MODBUS-PROTOKOLLAN MUUNNOKSEN JA ODEN-TOIMILAITTEEN OHJAUKSEN TOTEUTUS AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄSTÄ

5.1 Johdanto

Tavoite oli käyttää Oden V -toimilaitetta automaatiojärjestelmällä Profibus/Modbus muuntimen avulla. Oden V -toimilaitetta ohjataan digitalisella tai analogisella signaalilla. Digitalinen signaali on Modbus/RTU protokollan kommunikointi. Automaatiojärjestelmä voi olla ohjelmoitava logiikka tai DCS-järjestelmän prosessiasema. Tässä työssä käytetään Metso DNA prosessiasemaa.

Protokollanmuuntimena käytettiin ADFWeb:in PROFIBUS Slave / MODBUS Master HD67561 -protokollanmuunnin.

5.2 Metso DNA -automaatiojärjestelmä

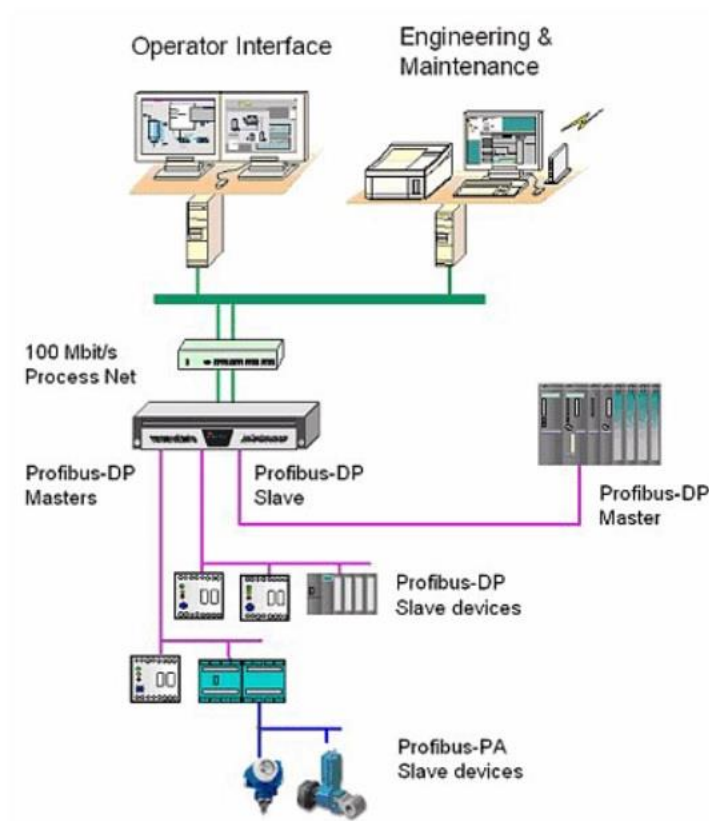
5.2.1 Metso DNA:n yleiskuvaus

Metso DNA on hajautettu automaatiojärjestelmä, jota laajalti käytetään teollisuudessa ja automaatioprosessissa. Metso DNA koostuu tietokonepohjaisista asemista:

- Prosessiasemia
- Valvomoasemia
- Järjestelmäväylä
- Ohjelmointilaitteita

Ethernet -väylän avulla automaatiojärjestelmien asemat liittyvät toisiinsa.

Väylä on kuuparikaapeli tai valokuitua. Väylän pituus on alle 2 000 m. (Mäkelä 2009, 2.)



Kuva 8. Metso DNA:n ympäristö (Metso DNA CR Manuals Collection 2011)

Kuvassa 8 on esitetty Metso DNA:n ympäristön järjestelmäkaavio. Kaavion yläosassa sijaitsevat valvomoasemat ja oheislaitteet ja prosessiasemat alaosassa.

5.2.2 Profibus DP -liityntä Metso DNA:ssa

Profibus DP -liityntä Metso DNA automaatiojärjestelmässä toteutetaan ACN:n PCI -kortilla.

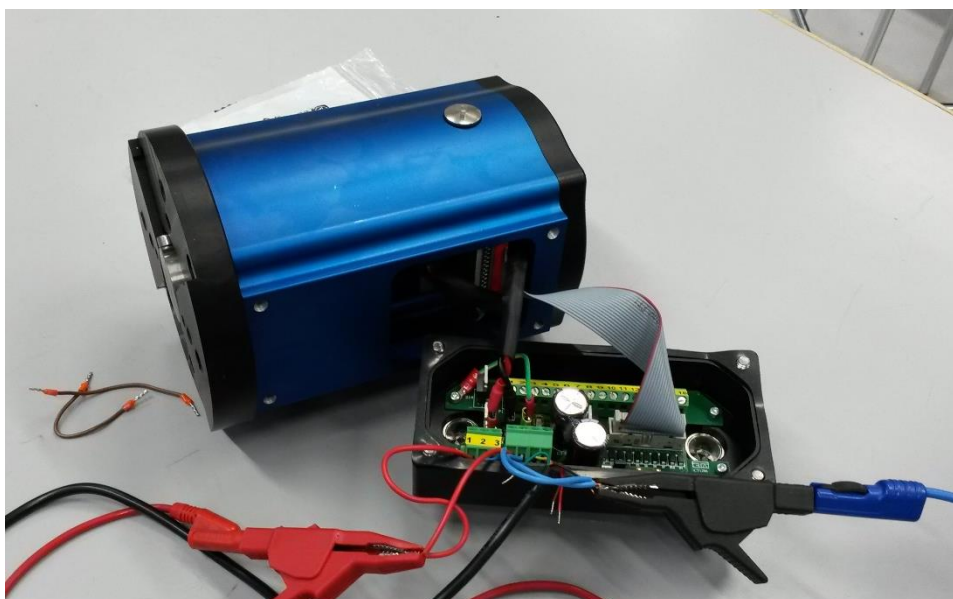


Kuva 9. SST-PFB3-PCI -kortti on asennettu Metso ACN RT -koneeseen

Profibus DP -kortti asennetaan Metso ACN RT -koneeseen kuvan 9 mukaisesti. Tämä kortti on SST-PFB3-PCI. Kenttäväylä liitetään kortilla olevaan D9-liittimeen. (Metso DNA -ohjeet 2011.)

5.3 Oden-toimilaite

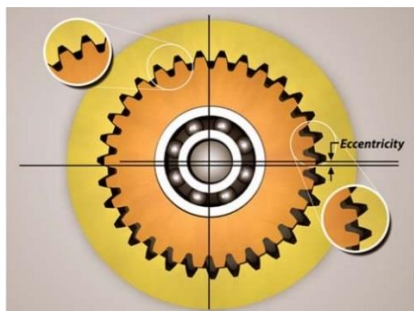
Oden-toimilaite, joka esitetty kuvassa 10 valmistetaan Ruotsissa. Valmistaja on Oden Control AB, jonka perusti vuonna 1996 Gustav Rennerfelt.



Kuva 10. Oden V30 -toimilaite

Perusyksikkö on suljetussa alumiinirungossa, joka sisältää askelmoottorin, vaihteiston, elektroniikan ja kytkentälevyn riviliittimellä. Alennusvaihteisto perustuu patentoituun Oden-periaatteeseen ja sen välityssuhde on 100: 1. (Oden Control AB 2015, 5.)

Elektroniikka, sen teho ja logiikkakomponentteja on sijoitettu laitteen sisälle, moottorin lähelle. Paristoja, potentiometrit, rajakytkimet tai muita sähkömekaanisia komponentteja ei käytetä. Askelmoottorilla syötetään 24 tai 48 V DC. Ohjaussignaali voidaan valita OVP-ohjelmassa. (Oden Control AB 2015, 5.)



Kuva 11. Oden Gear -vaihteisto (Oden Control AB:n Electric Actuators 2015, 3.)

Laitteella on oma Oden Control AB:n keksitty planeetta - tyyppinen Oden Gear -vaihteisto (kuva 11). Toimilaitteen välityssuhde on 100:1.(Oden Control AB 2015, 5.)

5.4 Kenttäväylänprotokollan muunnin

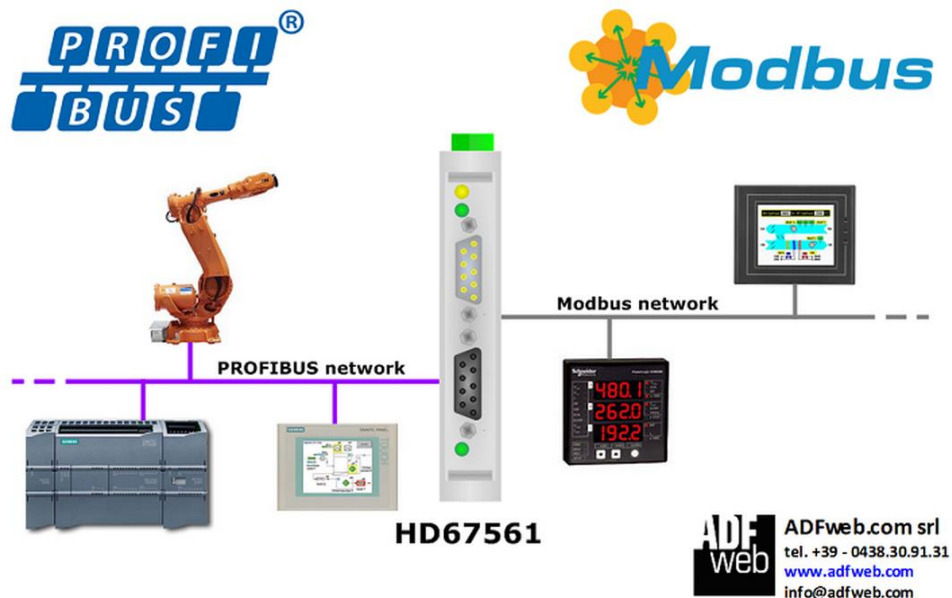
Modbus/Profibus protokollan muuntimeksi on valittu HD67561-protokollanmuunnin. Tämä laite valmistetaan Italiassa. Valmistaja on ADFweb.

HD67561-muunnin on muovikotelossa, jonka liittimet ovat sivupinnalla. Näiden liittimien avulla kytketään syöttöjännitteen ja protokollan Modbus ja Profibus DP sekä RS 232 -laitteita.

Tämän sähkölaitteen avulla voidaan yhdistää Profibus DP ja Modbus -laitteet. Profibus DP -väylässä HD67561 on slavelaite, Modbus -väylässä masterlaite. HD67561-muuntimella on seuraavia etuja:

- Halpa
- Automaattinen GDS -tiedoston luominen
- Kiskoon asennettava

- Laaja syöttöaluetarjonta
- Galvaaninen erotus
- Helppo määrittää
- Teollisuuden lämpötila-alue: -40°C/85°C (-40°F/185°F)

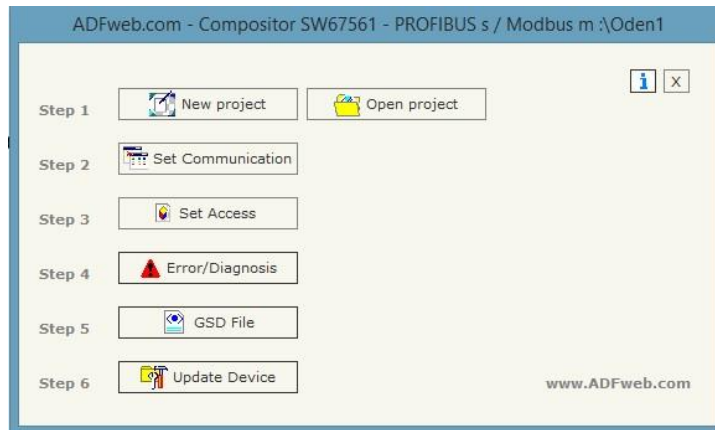


Kuva 12. Profibus to Modbus (ADFweb 2012, 1.)

Muunninta käytetään 8 – 35-voltteisella tasavirralla tai 8 – 19-voltteisella vaihtovirralla. Kuvassa 12 on esitetty kenttäväylien yhdistämisen kaavio.

5.4.1 Laitteen ohjelmointi ja käyttöönotto

ADFweb HD67561:in muuntimen mukana toimitetaan Compositor-ohjelma, joka on tarkoitettu toimilaitteen käyttöönottoon ja parametrien säätämiseen. Compositor-ohjelman pääikkuna on esitetty kuvassa 13.



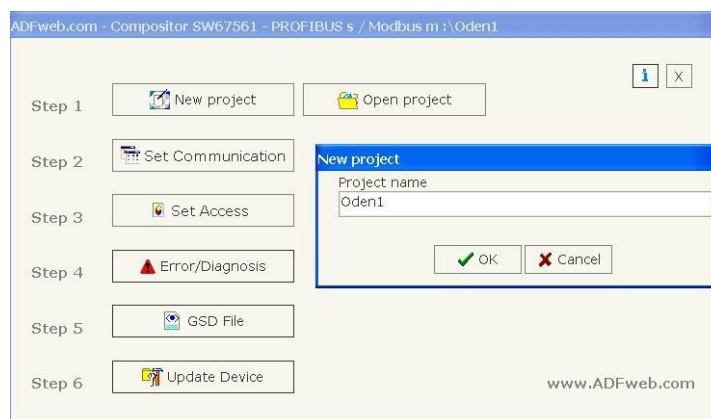
Kuva 13. Compositor-ohjelma

Compositor-ohjelmalla määritellään:

- Projektin nimen luominen (New Project)
- Verkkojen asetukset (Set Communication)
- Tiedostojen ja osoitteiden asetukset (Set Access)
- GSD-tiedoston luominen (GSD File)
- Laitteen päivitys (Update Device)

5.4.2 Uuden projektin luominen

Ensin pitää luoda uuden projektin (kuva 14). Valitaan New Project painiketta ja annetaan projektin nimi, esimerkiksi Oden1.



Kuva 14. Uuden projektin luominen

Painamalla OK-painiketta tallennetaan projektin levyille.

5.4.3 Verkkojen asetukset

Kenttäväylien määrittäminen voidaan aloittaa painamalla Set Communication -painikettä (kuva 15).

SET COMMUNICATION

Serial

☐ RS232 ☒ RS485

Baudrate: 19200

Parity: NONE

Stop Bits: 1

TimeOut: 1000

Cyclic Delay: 100

Protocol

☒ Modbus RTU
☐ Modbus ASCII
☐ JBUS
☐ Binary
☐ ASCII

Write

☒ Write on Change Data
☐ Cyclic Write

ProfiBUS

ID Dev.: 2

Baud rate: Auto Baudrate

N Byte IN: 244

N Byte OUT: 244

Error/Diagnosis Modbus

☐ Enable check Modbus Error

Number Continuos Error: 3

☐ Enable PROFIBUS Diagnosis

☐ Enable Cancel Data

☐ Send Diagnosis to zero

Async Modbus Requests

☐ Enable Async Requests

Start Add. Byte IN (4): 0

Start Add. Byte Out (8): 0

☐ Del Modbus on PROFIBUS error

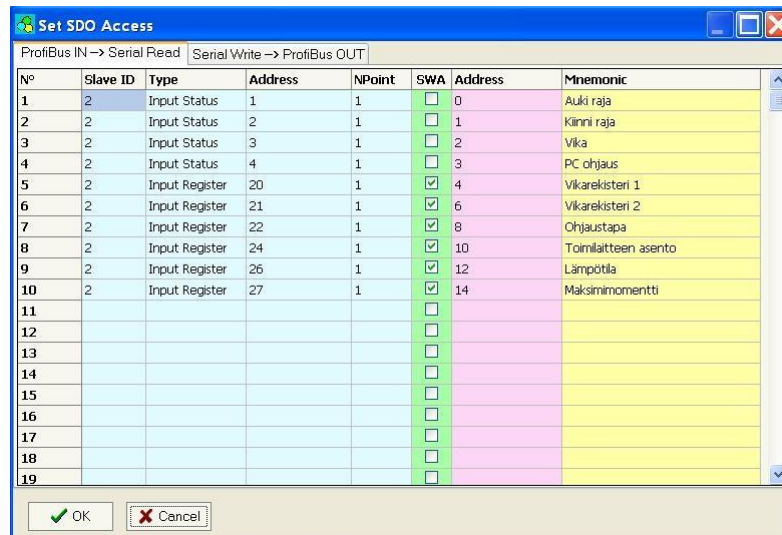
OK Cancel

Kuva 15. Set Communication -sivu

Vasemmalla puolella on Modbus -kenttäväylä, oikealla Profibus -kenttäväylä. Modbus asetukset tulevat Oden Modbus interface -ohjeesta (liite 1).

5.4.4 Tiedostojen ja osoitteiden asetukset

Tiedostojen ja osoitteiden asetukset -välisivulla määritellään Modbusin ja Profibusin osoitteet. Modbus -kenttäväylässä osoitteet voidaan määrittää rekisterin kautta. Profibus -kenttäväylässä osoitteet määritellään offsetin avulla (kuva 16).

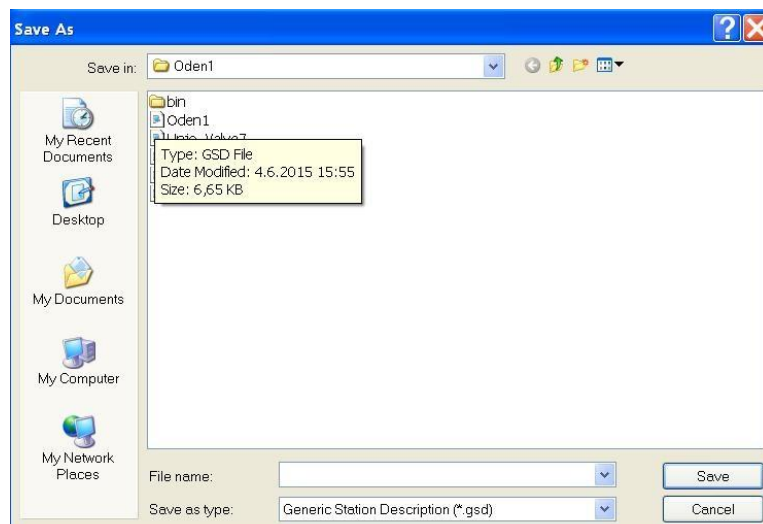


Kuva 16. Set Access -välisivu

Ikkunalla on kaksi välisivua: toisessa asetetaan Modbusista Profibusiin tiedonsiirtojen parametreja toisessa Profibusista Modbusiin eli tietojen luku ja kirjoitus.

5.4.5 GSD-tiedoston luominen

Painamalla GSD File -painikettä pääikkunassa automaattisesti luodaan GSD-tiedoston (General Station Description).

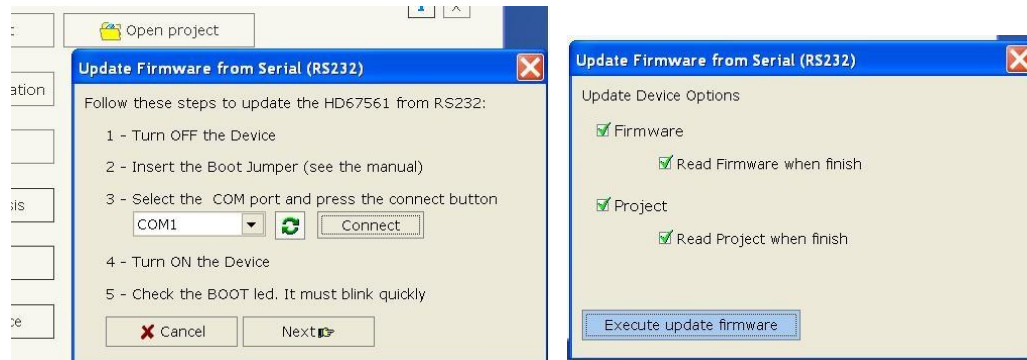


Kuva 17. GSD-tiedoston tallentaminen

Sen tiedosto (liite 2) tallennetaan levyllä Oden1 nimeltään (kuva 17). Tämä tiedosto sisältää tärkeät HD67561-kenttälaitteen datat eli laitteen kuvaukset: laitteen osoite, tunnus, tiedonsiirron nopeus jne.

5.4.6 Laitteen päivitys

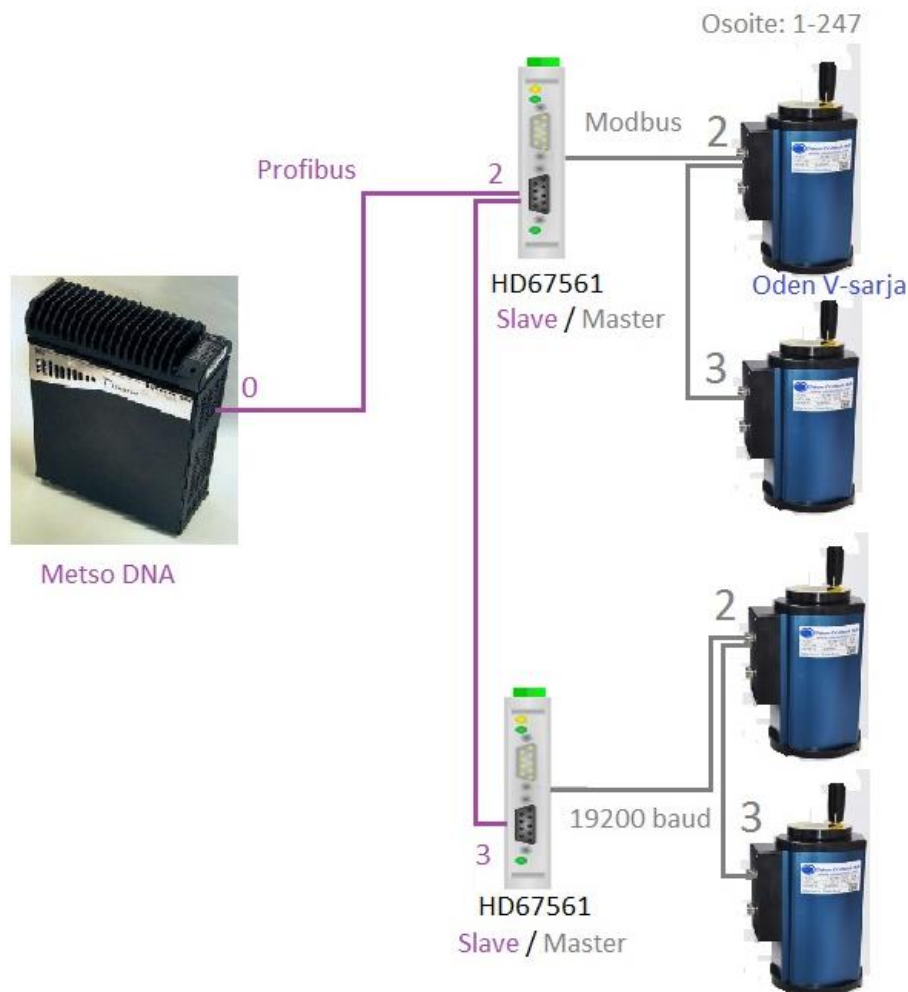
Konvertterin konfiguroinnin jälkeen tehdään sen päivitys (kuva 18) RS232-portin kautta.



Kuva 18. Konvertterin päivitys

5.5 Oden-toimilaitteen käyttö Metso DNA -ympäristössä

Toimilaitteen testaus tehtiin Metso DNA -ohjausjärjestelmässä. Testauskonfiguraatio on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Toimilaitteiden testauskonfiguraatio

Prosessin testausympäristö koostuu Oden V30 -toimilaitteen säätöpiiristä. Säätöpiirillä luettiin venttiilitoimilaitteen lämpötila ja kirjoitettiin toimilaitteelle asentotietoa. Sovellus tehdään FbCAD:ssa ja ladataan ajoympäristöön. Profibus DP -liityntä määritellään SST Profibus -ohjelman avulla. Tarvittavaa GSD-tiedostoa ladataan SST Profibus -ohjelman GSD-tiedostojen tietokantaan.

5.5.1 Metso DNA CR Profibus DP -väyläkonfiguraatio

Profibus DP -väyläkonfigurointi sisältää muutamia vaiheita:

- Profibus DP -väyläkonfiguraatio luominen SST:n -ohjelmalla
 - Profibus DP -slavelaitteiden parametointi

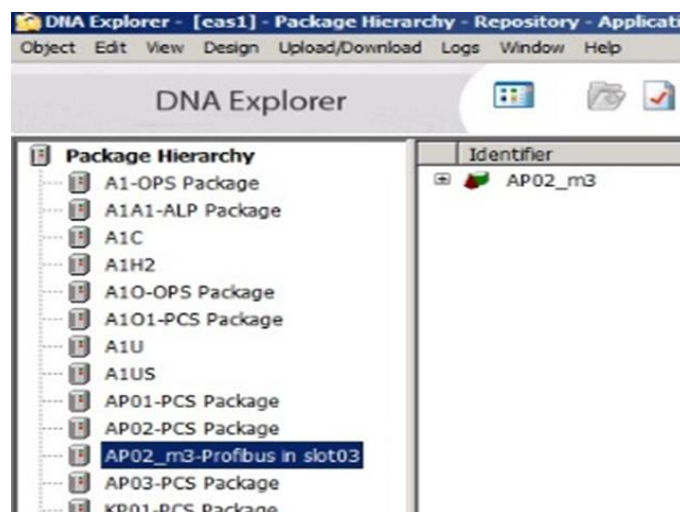
- Binääritiedoston exportointi
- Talletus
- Väyläkonfiguraation aktivointi
 - Lataus ajoympäristön AP02 sovellusasemalle
 - Väyläkonfiguroinnin käynnistys

Profibus DP -väylän sovelluspaketti suunnitteluympäristössä on jo luotu, siis tarvitaan vaan muokata sen.

5.5.2 Profibus-väylän sovelluspaketin muokkaaminen SST Profibus -ohjelmalla

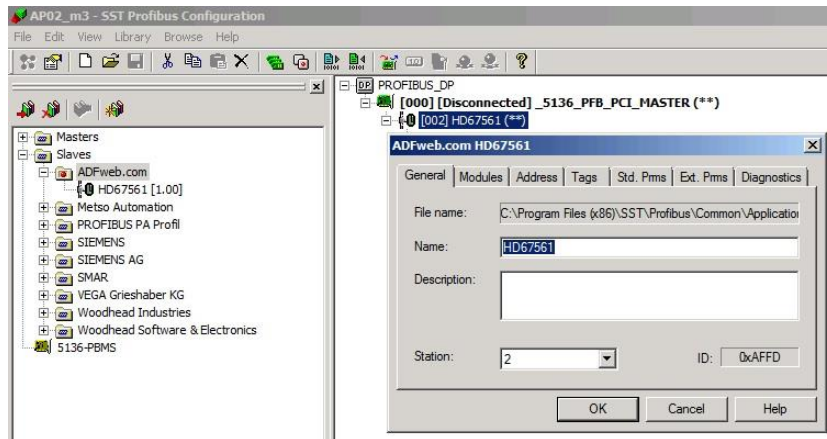
Profibus DP -väylän konfiguraatio muokataan SST:n konfiguraattorilla, joka käynnistetään DNA Explorer -ohjelman avulla ja tallennetaan konfigurointitiedostona.

Avataan DNA Explorer Application Engineerin ohjelmistotuotteessa ja valitaan Package Hierarchy:ssa AP02_m3-Profibus in slot03 -masterliityntäkorttia. Sitteen kaksoisklikkaamalla käynnistetään SST Profibus -ohjelmaa (kuva 20).



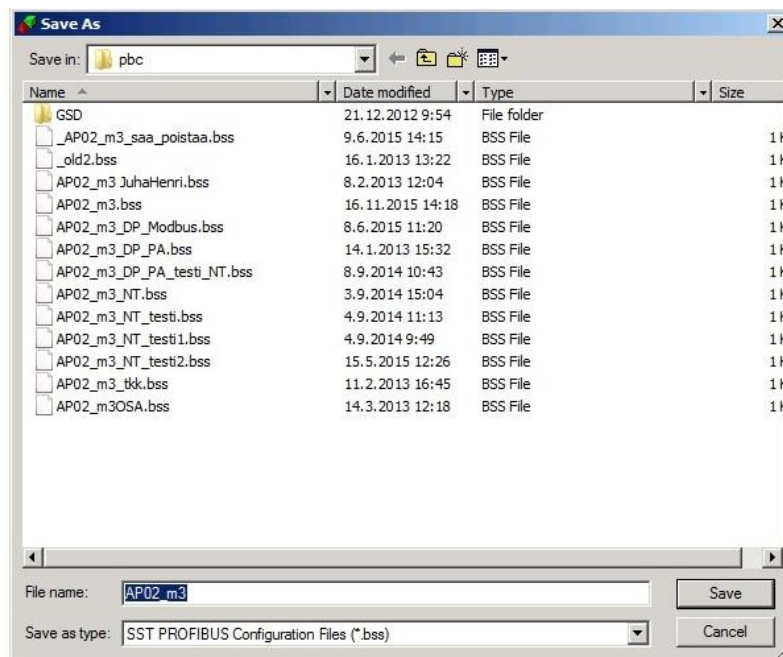
Kuva 20. DNA Explorer

SST Profibus -ohjelmalla määritellään Profibus-liityntäkorttiin liitetyt laitteet automaatiojärjestelmälle. Ohjelma käyttää GSD-tiedostoja laitekonfigurointiin. GSD-tiedosto lisätään SST Profibus -ohjelman kirjastoon (Library ->ADD GSD -komennolla) ja sitten muunnin HD67561 näkyy laitteiden kirjaston listassa (kuva 21).



Kuva 21. SST Profibus konfiguraatio

Kirjastosta valitaan HD67561 [1.00] -laite käyttöön, sitten konfiguroidaan sen parametria ja lisätään kaikki moduulit.



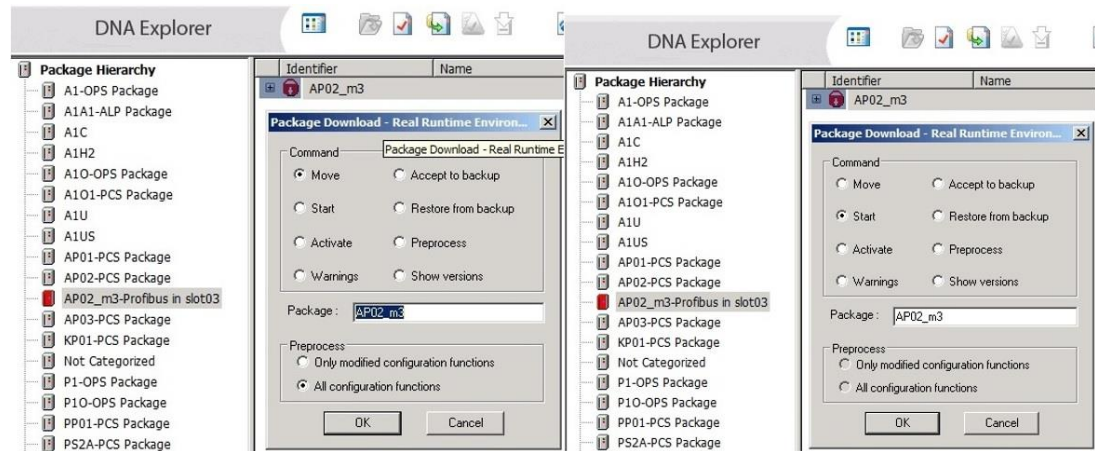
Kuva 22. Export binary -ikkuna

Kun SST-ohjelmalla tehdään väyläkonfiguraatioon muutoksia, sitten konfiguraatio tallennetaan ja Edit -> Export Binary -komennolla binaaritiedosto (AP02_m3) exportoidaan ...\\dna\\EA\\pbc -hakemistoon (kuva 22).

5.5.3 Väyläkonfiguraation aktivointi DNA Explorer -ohjelman avulla

Kun Profibus DP -väyläkonfiguraatiota on SST-ohjelmalla luotu ja ladattu ...\\dna\\EA\\pbc -hakemistoon, Profibus DP -väylän sovelluspaketti otetaan

käyttöön. Paketin lataus tehdään DNA Explorer -ohjelman Download To -> Move -toiminnolla (kuva 23).

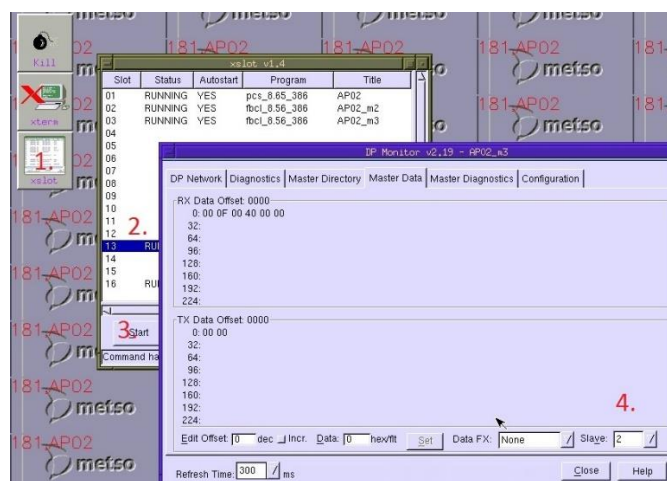


Kuva 23. Väyläkonfiguraation aktivointi

Väyläkonfiguraation sovellus paketti käynnistetään DNA Explorer -ohjelman Download To -> Start -toiminnolla.

5.5.4 Kommunikoinnin tarkastus VNC-yhteydellä

Kommunikoinnin tarkastus sovellusasemalta tehdään VNC-yhteydellä. Käynnistetään VNC-yhteysohjelmaa ja sitten käynnistetään dpmon_219_386-ohjelmaa (kuva 24).

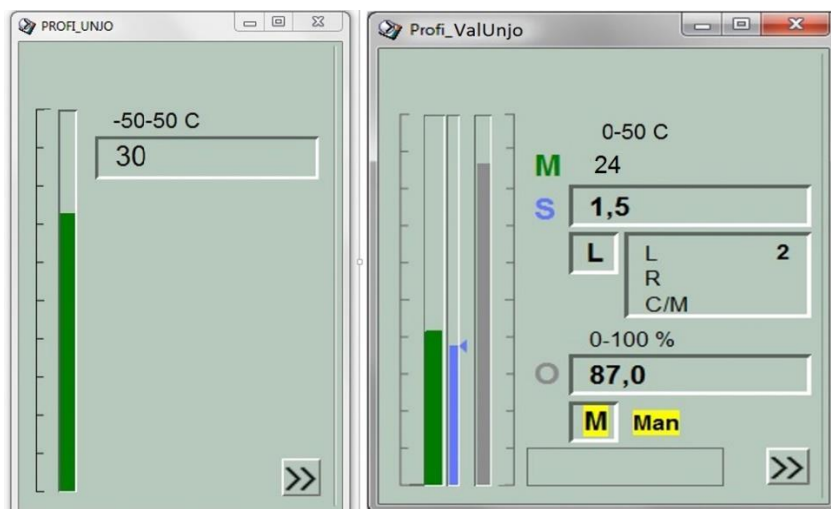


Kuva 24. VNC -viewer

DP Monitor -ikkunalla valitaan slavelaitteen osoite 2. VNC-yhteys ohjelman avulla voidaan päästää monitoroimaan Profibus DP -liityntäkortille tulevan dataa ja datan muuttuvuutta.

5.5.6 Valvomon piirinäytöt

Kuvassa 26 on esitetty automaatioprosessin piirinäytöt. Vasemmalla on Oden-toimilaitteen lämpötilan mittauspiirin näyttö, oikealla PID -kontrollerin säätö-piiri.



Kuva 26. Valvomon piirinäytöt Metso DNA järjestelmässä

Testauksen aikana Oden-toimilaite on ohjattu sekä manuaalisesti että automaatio muodossa. Ohjauksen testauksessa ajettiin Oden-toimilaitetta arvolla 0 – 100 %. Tuloon luettiin Oden-toimilaitteen lämpötila-arvoa.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia teollisuuden kenttäväylien ominaisuuksia sekä löytää parasta ratkaisua kytkeä ja käyttää Oden Control AB:n venttiilitoimilaitteen automaatiojärjestelmään Profibus -kenttäväylän kautta. Näiden lisäksi työhön kuului toimilaitteen käyttöönotto ja testaus Profibus DP -kenttäväylässä sekä käyttöönottoaiheessa kenttälaitteiden parametointi ja yhteys Metso DNA -ohjausjärjestelmään.

Yksi ratkaisu on käyttää protokollanmuunninta. Profibus DP Slave / Modbus Master -konverterina on valittu ADFwebin HD67561-muunnin. Muuntimelle luotiin GSD-tiedosto, jolla se pystytään liittämään Profibus DP -masterjärjestelmään ja kommunikoimaan Modbus -liitännäisten Oden-venttiilitoimilaitteen kanssa.

Opinnäyttötyön tekemisessä oli ongelmia ja haasteita. Kun tein muuntimen HD67561 konfiguroinnin, sain virheelliset asetukset. Muuntimen Italian tuotteen avulla HD67561 alkoi toimia hyvin.

Opin paljon kenttäväylistä, niiden konfiguroimisesta sekä Metso DNA -apuohjelman käytöstä.

LÄHTEET

- ABB Oy. 2000. TTT-käsikirja: Automaation tietoliikennetekniikka, saatavissa: http://www.oamk.fi/~kurki/automaatiolabrat/TTT/05_0_Automaation%20tietoliikenne.pdf [15.4.2015]
- Industrial Ethernet Book 2010. Issue 49 / 40. Saatavissa: <http://www.iebmedia.com/index.php?id=5976&parentid=63&themeid=255&showdetail=true> [viitattu:17.3.2015]
- International standard. 2009. Saatavissa: http://webstore.iec.ch/preview/info_iec62453-315%7Bed1.0%7Den.pdf [14.4.2015]
- Metso Automation Oy:n 2011. Intranet-sivut. Metso DNA Manuals. Sähköiset manuaalit. Metso Automation Oy. Tampere
- Modbus Organization 2005. Modbus. Saatavissa: <http://modbus.org/faq.php> [14.4.2015]
- MODICON, Inc., 1996. Modicon Modbus Protocol Reference Guide. Industrial Automation Systems. Saatavissa: http://modbus.org/docs/PI_MBUS_300.pdf [14.5.2015]
- Mutanen, E. 2012. Seminaariesitelmät: Kenttäväylät. Saatavissa: https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/as-74.3135/materiaali/AS-74_3135_seminariesitelma_24_4.4.pdf [viitattu 19.3.2014]
- Mäkelä M. 2009. Automaatiojärjestelmien perusteet. Sähköiset-oppimateriaalit. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.
- Oden Control AB. Electric Actuators. Saatavissa: <http://en.odencontrol.se/UcmsFiles/File/Oden%20Control%202011.pdf> [Viitattu 15.5.2015]
- PROFIBUS & PROFINET International (PI) 2003. Profibus Design and Good Practices. Saatavissa: http://www.profibus.com/uploads/media/03_PROFIBUS_Design_good_practices.pdf [15.11.2014]
- PI Profibus & Profinet 2009. Profibus Installation Guideline for Planning. Saatavissa: http://www.profibus.com/uploads/media/PROFIBUS_Planning_8012_V10_Aug09.pdf [viitattu 13.11.2014]
- PI Profibus & Profinet 1998. Profibus Specification, Normative Part. Saatavissa: https://www.kuebler.com/PDFs/Feldbus_Multiturn/specification_DP.pdf [viitattu 17.3.2015]
- SKS GROUP 2014. Profibus. Saatavissa: <http://www.sks.fi/www/kenttavayla-verkko&id=vaylat-profibus> [15.11.2014]
- SMAR Industrial Automation. 2015. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <http://www.smar.com/en/profibus> [viitattu: 17.3.2015]
- TechNet 2015. Data Flow in the OSI Model. [WWW-dokumentti]. Saatavissa: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc977591.aspx> [viitattu: 25.5.2015]

Oden Modbus interface



Sida 1(8)

Prepared	Date	Version	Nr
Jan-Erik Larsson	2015-05-04	PC1	2/ICD 600 00 227

Oden Modbus interface



Sida 2(8)

Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

1 Generiskt	3
1.1 Dokumenthistorik	3
1.2 Referenser	3
2 Inställningar	4
2.1 RS485 inställningar	4
2.2 ADU	4
3 Modbus register	5
3.1 Coil	5
3.2 Discrete input	5
3.3 Input registers	5
3.4 Holding registers	7



Sida 3(8)

Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

1 Generiskt

1.1 Dokumenthistorik

Version	Date	Comment
PA1	2012-11-20	Initial release.
PA2	2012-11-21	Diverse förtydlingar och default, max,
PB1	2014-07-10	Uppdaterad med utökad funktion
B	2014-09-10	Släppt efter uppdateringar
PC1	2015-05-04	First release with updated functions

1.2 Referenser

- [1] MODBUS Application Protocol Specification V1.1b,
<http://www.modbus.org>, December 28, 2006.
- [2] MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02,
<http://www.modbus.org>, December 20, 2006.
- [3] <http://www.simplymodbus.ca/FAQ.htm>



Sida 4(8)

Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

2 Inställningar

2.1 RS485 inställningar

	Konfiguration
Baudrate	19200
Paritetsbit	0
Stopbit	1
Databitar	8

2.2 ADU

ID (1byte)	Function Code	Data	CRC (2bytes)
------------	---------------	------	--------------

Default slav-ID på Oden ställdonet är 2, med hjälp av GUI:t kan detta ändras mellan 1 och 32.
CRC-polynomet är 0xA001.

Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

3 Modbus register

3.1 Coil

Address		Max	Min	Default
0x0001	On/Off körning minska (0=inaktiv, 1=aktiv) Endast aktiv för On/Off-don, delay inlagd om riktning ändras under körning	1	0	0
0x0002	On/Off körning öka (0=inaktiv, 1=aktiv) Endast aktiv för On/Off-don, delay inlagd om riktning ändras under körning	1	0	0

3.2 Discrete input

Address		Max	Min	Default
1x0001	Ändläge öppen (0=ej framme, 1=öppen)	1	0	0
1x0002	Ändläge stängd (0=ej framme, 1=stängd)	1	0	0
1x0003	Felsignal (0=inaktiv, 1=aktiv)	1	0	0
1x0004	Lokalt läge (0=inaktiv, 1=aktiv)	1	0	0

3.3 Input registers

Address		Max	Min	Default
3x0001	Modbus protokollversion	65535	0	1
3x0002	Hårdvaruversion_0	65535	0	0
3x0003	Hårdvaruversion_1	65535	0	0
3x0004	Produktversion_0 (137)	65535	0	137
3x0005	Produktversion_1 (2048=H)	65535	0	0
3x0006	Mjukvaruversion_0 (95)	65535	0	95
3x0007	Mjukvaruversion_1 (257=PB1)	65535	0	0
3x0008	Reserverad			
3x0009	Reserverad			
3x0010	Reserverad			
3x0011	Reserverad			
3x0012	Reserverad			

Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

3x0013	Reserverad			
3x0014	Reserverad			
3x0015	Reserverad			
3x0016	Reserverad			
3x0017	Reserverad			
3x0018	Reserverad			
3x0019	Reserverad			
3x0020	Error register (LSB) 0000 0000 0000 0001 = Strömmätning 0000 0000 0000 0010 = Hallsensor 0000 0000 0000 0100 = Strömmätning offset 0000 0000 0000 1000 = V_Logik 0000 0000 0001 0000 = V_Drive 0000 0000 0010 0000 = 12 V 0000 0000 0100 0000 = Isolerad AD 0000 0000 1000 0000 = Initiering krävs 0000 0001 0000 0000 = Förlorad 4-20 mA signal 0000 0010 0000 0000 = Kalibrering 0000 0100 0000 0000 = Överhettad 0000 1000 0000 0000 = Fel i parameterminne 0001 0000 0000 0000 = Överlast 0010 0000 0000 0000 = Ändläge tappat 0100 0000 0000 0000 = Magnetkorsräknarvärde ej giltigt 1000 0000 0000 0000 = Magnetkorsfunktion ej giltig	65535	0	0
3x0021	Error register (MSB) 0000 0000 0000 0001 = Fel: fastnat 0000 0000 0000 0010 = Magnet hittades ej	3	0	0
3x0022	Satt börvärdeskälla 0 = Ingen 1 = 4 – 20mA 2 = 0 – 10VDC 3 = Öka/Minska ingång (3-punktsstyrning) 4 = Modbus	4	0	0
3x0023	Status för börvärdeskälla 0 = Börvärdeskälla styr (behöver ej vara modbus), 1 = Annan styrning (Donet i resetläge, kalibreringsläge eller styrs manuellt via GUI resp. intern trepunktsstyrning)	1	0	0
3x0024	Ärposition (0-65535 motsvarar 0-100%)	65535	0	0

Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

3x0025	Hastighet i 0,1 grader/s (signed)	32767	-32768	0
3x0026	Temperatur i grader (signed)	32767	-32768	0
3x0027	Tillgängligt moment i Nm (signed)	32767	-32768	0

3.4 Holding registers

Address		Max	Min	Default
4x0001	Börposition (0-65535 motsvarar 0-100% av kalibrerat område) Detta register är inaktiverat (=0) för On/Off-don	65535	0	0
4x0002	Aktiveringposition för indikering stängt läge (1 = 0,1% av slaglängd)	100	0	0
4x0003	Aktiveringposition för indikering öppet läge (1 = 0,1% av slaglängd)	1000	900	1000
4x0004	Max hastighet (grader/sekund)	Bestäms av donotyp	0	Bestäms av donotyp
4x0005	Reglermoment (Nm)	Bestäms av donotyp	0	Bestäms av donotyp
4x0006	Hållmoment (Nm)	Bestäms av donotyp	0	Bestäms av donotyp
4x0007	Reglerkraft (kN)	Bestäms av donotyp	0	Bestäms av donotyp
4x0008	Hållkraft (kN)	Bestäms av donotyp	0	Bestäms av donotyp
4x0009	Stängmoment (Nm)	Bestäms av donotyp	0	Bestäms av donotyp



Prepared Jan-Erik Larsson	Date 2015-05-04	Version PC1	Nr 2/ICD 600 00 227
------------------------------	--------------------	----------------	------------------------

4x0010	Stängkraft (kN)	Bestäms av dontyp	0	Bestäms av dontyp
4x0011	Avstängning 0,1 %	Bestäms av dontyp	0	Bestäms av dontyp
4x0099	Modbus-id	32	1	2

HD67561-muunnin GSD-tiedosto

```
;  
;***** Gateway Serial Master to ProfiBus Slave  
;*****  
;  
;*  
===== *  
===== *  
;* *  
;* Vendor: ADFweb.com s.r.l. *  
;* Via Strada Nuova, 17 *  
;* 31010 Marenò di Piave *  
;* TREVISO (Italy) *  
;* Tel. : ++39-0438-309-131 *  
;* FAX. : ++39-0438-492-099 *  
;* eMail: support@adfweb.com *  
;* *  
;* *  
===== *  
===== *  
;* *  
;* Function: Gateway Serial Master to ProfiBus Slave *  
;* *  
;* *  
;* *  
;* Order Number : HD67561 *  
;* *  
;* *  
;*****  
*****
```

#Profibus_DP

```
;  
===== *  
===== *  
;==== *  
===== *  
;==== *  
===== *  
===== *
```

```
PrmText=1  
Text(0)="disable"  
Text(1)="enable"  
EndPrmText
```

```
PrmText = 2  
Text(0) = "clock up"  
Text(1) = "clock down"  
EndPrmText
```

```
PrmText = 3  
Text(1) = "10"  
Text(2) = "20"  
Text(3) = "30"  
Text(4) = "40"
```

```
Text(5) = "50"  
EndPrmText
```

```
;  
=====
```

;	====	Ext-User-Prm-Data-Def-List
---	------	----------------------------

```
=====
```

;	=====
---	-------

```
=====
```

```
ExtUserPrmData=1 "[SlotNumber]"  
Unsigned8 0 0-32  
EndExtUserPrmData
```

```
ExtUserPrmData=2 "Diagnostic Alarm"  
Bit(0) 0 0-1  
Prm_Text_Ref=1  
EndExtUserPrmData
```

```
ExtUserPrmData=3 "Process Alarm"  
Bit(1) 0 0-1  
Prm_Text_Ref=1  
EndExtUserPrmData
```

```
ExtUserPrmData=4 "Counter mode"  
Unsigned8 0 0-1  
Prm_Text_Ref=2  
EndExtUserPrmData
```

```
ExtUserPrmData=5 "Counter timebase (ms)"  
Unsigned8 1 1-5  
Prm_Text_Ref=3  
EndExtUserPrmData
```

```
ExtUserPrmData=6 "Counter high-limit"  
Unsigned16 65535 0-65535  
EndExtUserPrmData
```

```
ExtUserPrmData=7 "Counter low-limit"  
Unsigned16 0 0-65535  
EndExtUserPrmData
```

```
;  
=====
```

;	====	General	DP	Keywords
---	------	---------	----	----------

```
=====
```

;	=====
---	-------

```
=====
```

```
GSD_Revision = 5  
Vendor_Name = "ADFweb.com"  
Model_Name = "HD67561"  
Revision = "1.00"  
Ident_Number = 0xAFFD  
Protocol_Ident = 0  
Station_Type = 0
```

```
FMS_supp = 0
Hardware_Release = "V1.00"
Software_Release = "V1.00"
Redundancy = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 2
24V_Pins = 0
```

```
;=====
=====
;====                               Supported                               baudrates
=====
;=====
=====
```

```
9.6_supp = 1
19.2_supp = 1
45.45_supp = 1
93.75_supp = 1
187.5_supp = 1
500_supp = 1
1.5M_supp = 1
3M_supp = 1
6M_supp = 1
12M_supp = 1
```

```
MaxTsdr_9.6=15
MaxTsdr_19.2=15
MaxTsdr_45.45=15
MaxTsdr_93.75=15
MaxTsdr_187.5=15
MaxTsdr_500=15
MaxTsdr_1.5M=20
MaxTsdr_3M=35
MaxTsdr_6M=50
MaxTsdr_12M=95
```

```
;=====
=====
;====                               Slave                               specific                               values
=====
;=====
=====
```

```
OrderNumber="HD67561"
Slave_Family = 9@ADFweb.com@HD67561
Implementation_Type = "VPC3+"
Info_Text="ADFweb.com: Gateway Serial Master to ProfiBus Slave"
Bitmap_Device = "DPV0_1N"
Bitmap_SF="DPV0_1S"
```

```
Freeze_Mode_supp=1
Sync_Mode_supp=1
Fail_Safe=1
Auto_Baud_supp=1
Set_Slave_Add_supp=0
```

Min_Slave_Intervall=6

Modular_Station=1

Max_Module=2

Modul_Offset=1

Max_Input_Len=18

Max_Output_Len=6

Max_Data_Len=24

Max_Diag_Data_Len=15

WD_Base_1ms_supp = 1

Publisher_supp = 1

```
;=====
=====
;====                                     User-Prm-Data
=====
;=====
=====
```

Max_User_Prm_Data_Len = 12

Ext_User_Prm_Data_Const(0)= 0x00,0x00,0x00

```
;=====
=====
;====                                     Modulstatus
=====
;=====
=====
```

Unit_Diag_Area = 24 - 25

Value(1)= "Slot 1: Module error"

Value(2)= "Slot 1: Wrong module"

Value(3)= "Slot 1: No module"

Unit_Diag_Area_End

Unit_Diag_Area = 26 - 27

Value(1)= "Slot 2: Module error"

Value(2)= "Slot 2: Wrong module"

Value(3)= "Slot 2: No module"

Unit_Diag_Area_End

```
;=====
=====
;====                                     Module-Definition-List
=====
;=====
=====
```

Module="DI (PORT1) " 0x42,0x11,0x00,0x01

1

EndModule

Module="DO (PORT2) " 0x82,0x05,0x00,0x02

2

EndModule

```
SlotDefinition  
Slot(1) = "Slot 1" 1 1  
Slot(2) = "Slot 2" 2 2  
EndSlotDefinition
```